

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-39178

(P2013-39178A)

(43) 公開日 平成25年2月28日(2013.2.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 U	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	2 H 0 4 6
G 0 2 B 6/04 (2006.01)	G 0 2 B 6/04 A	4 C 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-176737 (P2011-176737)	(71) 出願人	000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号
(22) 出願日	平成23年8月12日 (2011. 8. 12)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100126882 弁理士 五十嵐 光永
		(74) 代理人	100160093 弁理士 小室 敏雄
		(74) 代理人	100169764 弁理士 清水 雄一郎

最終頁に続く

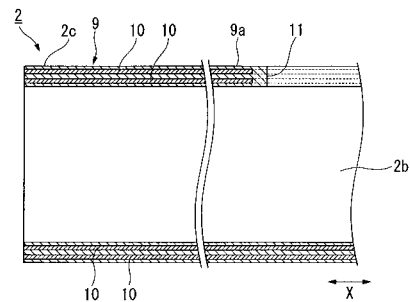
(54) 【発明の名称】 光ファイバ構造体、照明装置並びに内視鏡

(57) 【要約】

【課題】低コスト且つ内視鏡に用いて好適なライトガイドを提供する。

【解決手段】筒状の樹脂体9の内部に、樹脂体9の長手方向Xに沿う光ファイバの裸線10複数を周方向に並べて形成した光ファイバ構造体2であって、樹脂体9の長手方向Xの中間位置に、樹脂体9の外周面9aから内腔2bに達する裸線10に対してほぼ平行な直線状の切り割り11を入れている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筒状の樹脂体の内部に、前記樹脂体の長手方向に沿う光ファイバの裸線複数を周方向に並べて形成した光ファイバ構造体であって、

前記樹脂体の長手方向の中間位置に、前記樹脂体の外周面から内腔に達する前記裸線に対してほぼ平行な直線状の切り割りを入れた光ファイバ構造体。

【請求項 2】

前記樹脂体に、前記切り割りを周方向に並べて複数入れ、前記樹脂体における隣り合う 2 つの前記切り割りに挟まれた帯状部どうしを互いに重ね合わせて、前記樹脂体の外周を窄めた請求項 1 に記載の光ファイバ構造体。

10

【請求項 3】

前記樹脂体に、その長手方向からみて対向する位置にそれぞれ前記切り割りを入れ、これらの前記切り割りに挟まれた帯状部それぞれを、前記樹脂体の長手方向からみて扁平となるように変形した請求項 1 に記載の光ファイバ構造体。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光ファイバ構造体と、その一方の端部に設けた光源とを備える照明装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光ファイバ構造体の前記樹脂体内腔に、前記光ファイバ構造体の端部に対向した観察部位についての画像を伝送する画像伝送手段を備えた内視鏡。

20

【請求項 6】

前記画像伝送手段は、撮像素子により撮像された前記画像を伝送する請求項 5 に記載の内視鏡。

【請求項 7】

前記画像伝送手段はイメージファイバである請求項 5 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、照明装置や内視鏡などに好適に利用可能な光ファイバ構造体、この光ファイバ構造体を備えた照明装置および内視鏡に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

従来、内視鏡等の照明装置において照明光を伝送するライトガイドとして、多成分ガラスからなる光ファイバ（多成分ファイバ）によるものが知られている。

また、特許文献 1 には、複数のプラスチック光ファイバの裸線を円周上に均等に配置して、それを光透過可能な樹脂で被覆することにより、ムラの小さい側面発光をする円筒状の光ファイバ構造体（以下、単に「構造体」とも称する。）が記載されている。

【先行技術文献】**【特許文献】**

40

【0003】

【特許文献 1】特開平 5 - 2 8 8 9 3 5 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来の多成分ファイバによるライトガイドは、多成分ファイバを束ねて構成されるため、内視鏡に用いるために曲げたり幾筋かに分けたりといった形状変更をすることが比較的容易であった。しかしながら、従来の多成分ファイバによるライトガイドは、多成分ファイバを束ねて製造するため、比較的成本が高かった。

また、特許文献 1 に記載の構造体は、押し出し成形により全体をまとめて製造できるた

50

め低コストである。しかしながら、この構造体は、側面発光（円筒状外周面からの発光）を目的とするため、端面発光を行うライトガイドとして使用することに関しては何らの記載がない。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、低コスト且つ内視鏡に用いて好適なライトガイドを実現できるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明は、筒状の樹脂体の内部に、前記樹脂体の長手方向に沿う光ファイバの裸線複数を周方向に並べて形成した光ファイバ構造体であって、前記樹脂体の長手方向の中間位置に、前記樹脂体の外周面から内腔に達する前記裸線に対してほぼ平行な直線状の切り割りを入れた光ファイバ構造体を提供する。

10

【0007】

本発明の光ファイバ構造体においては、前記樹脂体に、前記切り割りを周方向に並べて複数入れ、前記樹脂体における隣り合う2つの前記切り割りに挟まれた帯状部どうしを互いに重ね合わせて、前記樹脂体の外周を窄めることも可能である。

また、前記樹脂体に、その長手方向からみて対向する位置にそれぞれ前記切り割りを入れ、これらの前記切り割りに挟まれた帯状部それぞれを、前記樹脂体の長手方向からみて扁平となるように変形することも可能である。

【0008】

さらに本発明は、上記のいずれか一項に記載の光ファイバ構造体と、その一方の端部に設けた光源とを備える照明装置を提供する。

20

さらに本発明は、上記のいずれか一項に記載の光ファイバ構造体の前記樹脂体内腔に、前記光ファイバ構造体の端部に対向した観察部位についての画像を伝送する画像伝送手段を備えた内視鏡を提供する。

また、前記画像伝送手段は、撮像素子により撮像された前記画像を伝送することも可能である。

また、前記画像伝送手段はイメージファイバとすることも可能である。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、低コスト且つ内視鏡に用いて好適なライトガイドを実現できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態の内視鏡の一部を破断した側面図である。

【図2】図1におけるB1方向矢視図である。

【図3】同内視鏡の構造体の長手方向に垂直な断面の一例を示す断面図である。

【図4】図3中の切断線A1-A1の断面図である。

【図5】図1におけるB2方向矢視図である。

【図6】本発明の実施形態の変形例の構造体の形状を説明する断面図である。

【図7】本発明の実施形態の変形例の構造体の形状を説明する断面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に係る内視鏡の実施形態を、図1から図7を参照しながら説明する。

図1および図2に示すように、本内視鏡1は、円筒状に形成された本発明の構造体2および構造体2の入射側の端部（一方の端部）2aに設けた光源3を有する本発明の照明装置4と、先端側が構造体2に挿通された管状体5と、構造体2の内腔2bに配置されたイメージファイバ（画像伝送手段）6と、イメージファイバ6の先端に配置された対物レンズ7とを備えている。

【0012】

図3および図4に示すように、本発明の構造体2は、円筒状の樹脂体9の内部に、樹脂

50

体 9 の長手方向 X に沿うプラスチック光ファイバの裸線 10 を円周方向全体に亘って複数並べた構造を有する。この構造体 2 は、長手方向 X に垂直な断面がリング状となる形状であり、そのリング状となる構造体 2 の中心部には内腔 2 b が長手方向 X に沿って形成されている。

樹脂体 9 の内部に並べられた複数の裸線 10 は、長手方向 X に沿って延びている。

裸線 10 は、不図示のコアの周囲に、コアより屈折率が低い材料からなる不図示の樹脂鞘が設けられたプラスチック光ファイバ (P O F) である。各裸線 10 は、コアと樹脂鞘との屈折率差により光導波路として機能する。コア及び樹脂鞘はいずれも、構造体 2 によって伝送される光を透過可能なプラスチックからなる。裸線 10 は樹脂体 9 の内部に、たとえば、数本から数百本配置されている。

10

【 0 0 1 3 】

裸線 10 のコアを構成するプラスチックとしては、特に限定されるものではなく、従来のプラスチック光ファイバのコア用プラスチックを用いることができる。裸線用プラスチックとしては、例えばメチルメタクリレートの単独重合体 (ポリメチルメタクリレート : P M M A) 、メチルメタクリレートとアクリル酸エステルとの共重合体、メチルメタクリレートとスチレンとの共重合体、ポリカーボネート、スチレン系樹脂などが挙げられる。

【 0 0 1 4 】

裸線 10 の樹脂鞘を構成するプラスチックとしては、特に限定されるものではなく、従来のプラスチック光ファイバの樹脂鞘用プラスチックを用いることができる。樹脂鞘用プラスチックとしては、例えばビニリデンフルオライドとテトラフルオロエチレンとの共重合体、ビニリデンフルオライドとヘキサフルオロプロペンとの共重合体、ビニリデンフルオライドとトリフルオロエチレンとヘキサフルオロアセトンの共重合体、フルオロアルキルメタクリレート樹脂、エチレンと酢酸ビニルとの共重合体などが挙げられる。

20

【 0 0 1 5 】

樹脂体 9 を構成する樹脂としてはポリエチレン、エチレンと酢酸ビニルとの共重合体、エチレンとエチルアクリレートとの共重合体、ポリ塩化ビニル、熱可塑性ポリウレタン、スチレン / ブタジエンブロック共重合体からなるエラストマー、あるいはこの共重合体の二重結合の殆どを水素添加したもの、ビニリデンフルオライドとヘキサフルオロプロペンとの共重合体、ビニリデンフルオライドとヘキサフルオロプロペンとテトラフルオロエチレンとの共重合体、ビニリデンフルオライドとクロロトリフルオロエチレンとの共重合体、シリコン樹脂等が挙げられる。

30

【 0 0 1 6 】

以上のようなプラスチックなどの材料で形成された裸線 10 および樹脂体 9 は、構造体 2 を一定の曲率半径にまで曲げたときに、折れたり亀裂が生じたりすること無く変形可能となっている。すなわち、裸線 10 および樹脂体 9 は、十分に軟らかい材料で形成されている。

【 0 0 1 7 】

図 1 および図 4 に示すように、構造体 2 の樹脂体 9 は、長手方向 X の中間位置に、裸線 10 に対してほぼ平行な直線状の切り割り 11 を入れられている。切り割り 11 は、樹脂体 9 を切断して形成したものであり、樹脂体 9 の外周面 9 a から内腔 2 b に達している。

40

図 1 に示すように、光源 3 は、たとえば L E D を有していて、構造体 2 の入射側の端部 2 a に向けて光を照射する。

ここで、構造体 2 の入射側の端部 2 a と光源 3 を光学的に接続する方法は特に限定されるものではなく、入射側の端部 2 a を適宜加工し、または加工することなく、入射側の端部 2 a に面した裸線 10 に光源 3 からの光が入射するように構成すればよい。

管状体 5 はたとえば、ステンレス鋼で形成されている。管状体 5 を形成する材料はステンレス鋼に限定されるものではなく、アルミニウムや樹脂なども用いることができる。

【 0 0 1 8 】

図 5 は、図 1 における B 2 方向矢視図である。なお、説明の便宜のため、図 5 では、構

50

造体 2 のみを示すと同時に、樹脂体 9 を二点鎖線で示している。

図 1 および図 5 に示すように、構造体 2 は、長手方向 X における切り割り 1 1 に対応する範囲で曲げられている。このとき、構造体 2 は切り割り 1 1 が湾曲の外側に位置するように曲げられるとともに、切り割り 1 1 の対向する内壁 1 1 a、1 1 b は、互いの中央部が離間するように変形している。

内壁 1 1 a の近傍に配置された裸線 1 0 は、内壁 1 1 a に沿って折れることなく湾曲し、内壁 1 1 b の近傍に配置された裸線 1 0 も、内壁 1 1 b に沿って折れることなく湾曲している。

【0019】

管状体 5 の先端側は切り割り 1 1 に挿通されていて、構造体 2 における出射側の端部（先端部）2 c と切り割り 1 1 との中間部まで延びている。

管状体 5 が切り割り 1 1 に挿通されていることで、切り割り 1 1 に対応する範囲で曲げられた構造体 2 の形状、および、互いの中央部で離間するように変形した切り割り 1 1 の内壁 1 1 a、1 1 b の形状が保持されている。

本実施形態では、管状体 5 は構造体 2 の切り割り 1 1 に挿通されているが、切り割り 1 1 と管状体 5 とを接着剤などで固定することもできる。

【0020】

対物レンズ 7 は、構造体 2 の出射側の端部 2 c における内腔 2 b に設けられている。

イメージファイバ 6 は、構造体 2 の出射側の端部 2 c に対向した位置にある観察部位で反射され対物レンズ 7 で集光された光の画像を基端側に伝送するためのものである。

【0021】

次に、以上のように構成された内視鏡 1 のうち、本実施形態の構造体 2 の製造方法について説明する。

構造体 2 の製造方法は、樹脂体 9 の内部に裸線 1 0 を複数配置させる形成工程と、構造体 2 に切り割り 1 1 を形成する切り割り工程とを備えている。

【0022】

まず、形成工程において、コアの外周面に樹脂鞘を設けることにより予め裸線 1 0 を形成しておく。そして、不図示の押出し機の被覆ダイに、複数の裸線 1 0 と樹脂体 9 の原料となる樹脂とを供給する。被覆ダイには、裸線 1 0 に対応した孔が形成されていて、複数の裸線 1 0 は、所定の基準軸線に沿うとともにこの基準軸線回りに配置される。

被覆ダイから裸線 1 0 と溶融した樹脂を押し出すときに、被覆ダイの中心からガスを供給することで、溶融した樹脂の中心に所望の形状の孔が形成される。

ガスを供給しながら溶融した樹脂とともに複数の裸線 1 0 を基準軸線に沿って押し出して冷却することで、内部に複数の裸線 1 0 が配置された円筒状の樹脂体 9 が形成される。

【0023】

次に、切り割り工程において、樹脂体 9 を、裸線 1 0 に対して平行となるとともに樹脂体の外周面 9 a から内腔 2 b に達するように直線状に切り、切り割り 1 1 を形成する。構造体 2 はプラスチックにより形成されているので、切り割り 1 1 は作業者が刃物を用いることで容易に形成することができる。

なお、構造体 2 に切り割り 1 1 を形成するとき、一部の裸線 1 0 を切断することがあっても、切断した裸線 1 0 の本数が裸線 1 0 の全本数に比べてわずかであれば問題ない。このような場合であっても、構造体 2 により十分な光を先端側に伝送することができるからである。

【0024】

次に、このように構成された内視鏡 1 の使用方法の一例について説明する。

光源 3 から光を照射させると、照射された光は構造体 2 の入射側の端部 2 a から裸線 1 0 に案内されて出射側の端部 2 c まで伝送され、構造体 2 の前方に照射される。使用者は、イメージファイバ 6 で構造体 2 の前方を確認しながら構造体 2 の先端側を狭窄路内に挿入していく。そして、構造体 2 の先端側を観察部位に近づけ、構造体 2 から照射され観察部位で反射された光を対物レンズ 7 とイメージファイバ 6 により取得することで、観察部

10

20

30

40

50

位の観察を行う。

【0025】

以上説明したように、本実施形態の内視鏡1によれば、構造体2は切り割り11を有するので、切り割り11を通して構造体2の内腔2bにイメージファイバ6などを容易に配置することができる。また、切り割り11は、裸線10に対して平行となるように形成されているので、裸線10が切断されるのが防止され、裸線10により伝送される光量が途中で低下するのを抑えることができる。

また、構造体2の裸線10および樹脂体9は、上述したように十分に軟らかい材料で形成されているので、構造体2を切り割り11に対応する範囲で曲げるとともに切り割り11の対向する内壁11a、11bを互いの中央部で離間するように変形させたときに、裸線10および樹脂体9が内壁11a、11bに沿って折れることなく曲がる。このため、内壁11a、11bの間に、イメージファイバ6などを挿入する空間を確保することができる。

構造体2の切り割り11に挿通された管状体5を備えるため、切り割り11にイメージファイバ6などを挿通するときに、切り割り11が擦れるなどして損傷するのを防止することができる。

【0026】

構造体2の入射側の端部2aに光源3を設け、構造体2および光源3で照明装置4を構成することで、光源3の光が各裸線10に沿って伝送され、伝送された光を出射側の端部2cから出射することが可能である。このように、本実施形態の構造体2を内視鏡1に好適に用いることができる。

また、構造体2の内腔2bにイメージファイバ6を備えるので、イメージファイバ6の先端側の光を基端側に伝送させることができる。

画像伝送手段がイメージファイバ6であるので、簡単な構成で先端側の光を基端側に伝送させることができる。

そして、構造体2全体を押し出し成形により製造することで、構造体2を低コストで製造することができる。

【0027】

なお、本実施形態において、切り割り11にイメージファイバ6などを挿通する回数が少ない場合など、切り割り11が損傷する可能性が小さい場合には、管状体5は備えられなくてもよい。

【0028】

以上、本発明を好適な実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上述の形態例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

たとえば、前記実施形態では、構造体2が外部に露出されたまま使用することもできるが、構造体2の外側に別の被覆やチューブなどを設けることも可能である。

【0029】

また、前記実施形態では、画像伝送手段はイメージファイバ6であるとしたが、画像伝送手段として電気導線を用いることができる。この場合には、電気導線の先端にCCDなどの撮像素子（撮像手段）を配置することで、撮像素子が撮像した画像を光電変換し、画像を変換した信号を電気導線により伝送させることができる。このように構成することで、画像伝送手段および構造体2の外径を小さくすることができる。

前記実施形態では、切り割り11を周方向に1つ形成したが、切り割り11を形成する数に制限はなく、切り割り11を周方向に複数形成してもよい。また、前記実施形態では、切り割り11を長手方向Xの中間位置に形成したが、切り割り11は樹脂体9の長手方向Xの全範囲に亘り形成されていなければその範囲には制限はない。たとえば、切り割り11を樹脂体9の先端以外の部分、すなわち、切り割りを樹脂体9の長手方向Xの中間位置から基端まで形成してもよい。

【0030】

また、前記実施形態では、図6に示す構造体15のように、樹脂体9に、切り割り11

10

20

30

40

50

を樹脂体 9 の周方向に並べて複数入れてもよい。本変形例では、樹脂体 9 に、周方向に等間隔ごとに 4 つの切り割り 1 1 を入れている。なお、樹脂体 9 に入れる切り割り 1 1 の数に特に制限はなく、2 つ以上であればいくつでもよい。

樹脂体 9 における隣り合う 2 つの切り割り 1 1 に周方向に挟まれた部分には構造体 1 5 の一部である帯状部 1 6 が形成され、本変形例では 4 つの帯状部 1 6 が形成されている。周方向に隣り合う帯状部 1 6 どうしは、互いに重ね合わせることで、長手方向 X において切り割り 1 1 が形成された部分における樹脂体 9 の外周を窄めている。

構造体 1 5 をこのように構成することで、構造体 1 5 をより狭い狭窄路などに挿通しやすくすることが可能である。

【0031】

10

また、前記実施形態では、図 7 に示す構造体 2 0 のように、樹脂体 9 に、長手方向 X からみて対向する位置にそれぞれ切り割り 1 1 を入れ、これらの切り割り 1 1 にそれぞれ挟まれた 2 つの帯状部 2 1 を形成してもよい。それぞれの帯状部 2 1 は、長手方向 X からみて扁平となるように、すなわち、それぞれの帯状部 2 1 における幅方向の中間部 2 1 a を近づけた平坦な形状となるように変形されている。

構造体 2 0 をこのように構成することで、構造体 2 0 が扁平になり、構造体 2 0 を溝孔のような細長い部分に挿通しやすくすることができる。

なお、構造体が充分柔らかい場合などには、長手方向 X において切り割り 1 1 が形成されていない部分で構造体を扁平状に形成してもよい。

【0032】

20

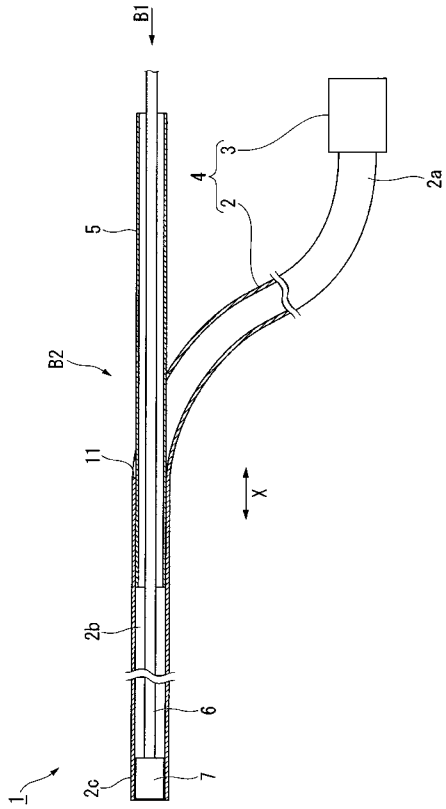
前記実施形態では、樹脂体 9 が円筒状であるとした。しかし、樹脂体の形状は円筒状に限られることなく、長手方向 X からみたときの樹脂体の外径が楕円形状や多角形状に形成されていてもよい。

【符号の説明】

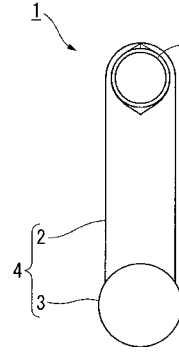
【0033】

1 ... 内視鏡、2、1 5、2 0 ... 構造体（光ファイバ構造体）、2 a ... 入射側の端部（一方の端部）、2 b ... 内腔、3 ... 光源、4 ... 照明装置、5 ... 管状体、6 ... イメージファイバ（画像伝送手段）、9 ... 樹脂体、1 0 ... 裸線、1 1 ... 切り割り、1 6、2 1 ... 帯状部。

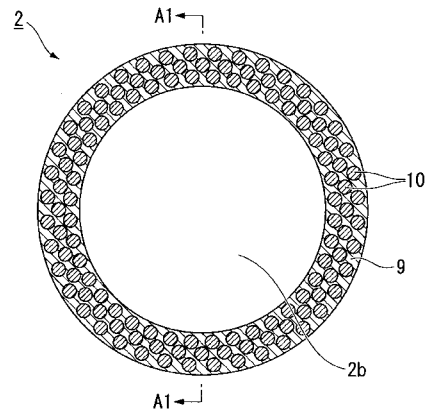
【 図 1 】



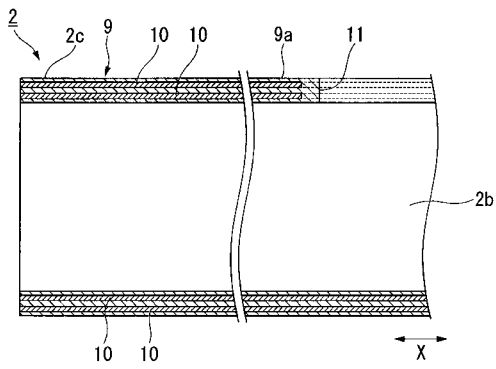
【 図 2 】



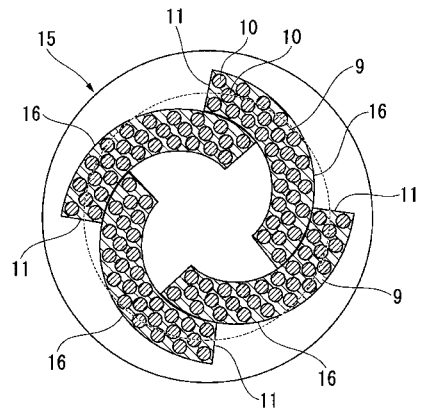
【 図 3 】



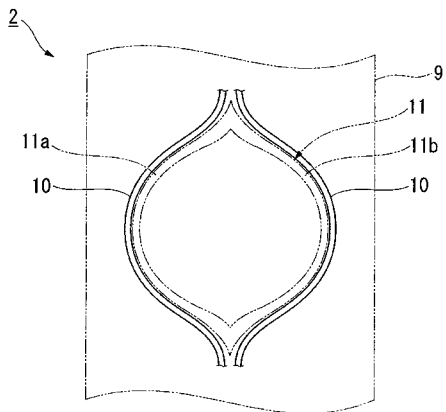
【 図 4 】



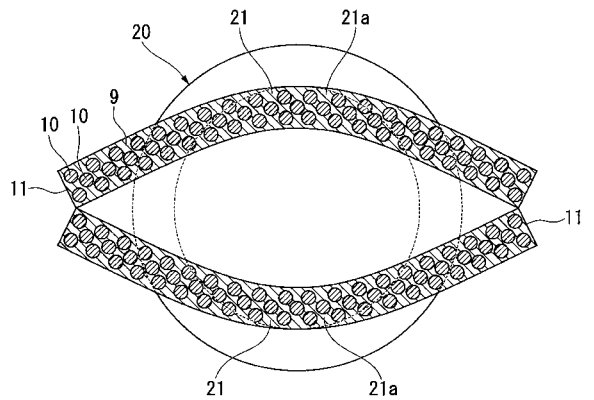
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 胡 尉之
千葉県佐倉市六崎1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内
- (72)発明者 中楯 健一
千葉県佐倉市六崎1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内
- (72)発明者 飯倉 一恵
千葉県佐倉市六崎1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内
- (72)発明者 白谷 英雄
千葉県佐倉市六崎1 4 4 0 番地 株式会社フジクラ佐倉事業所内
- Fターム(参考) 2H040 CA11 CA12
2H046 AA05 AA21 AB08
4C161 CC06 FF46 JJ03 JJ06 LL02

专利名称(译)	光纤结构，照明装置和内窥镜		
公开(公告)号	JP2013039178A	公开(公告)日	2013-02-28
申请号	JP2011176737	申请日	2011-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社藤仓		
申请(专利权)人(译)	藤仓株式会社		
[标]发明人	胡尉之 中楯健一 飯倉一恵 白谷英雄		
发明人	胡尉之 中楯健一 飯倉一恵 白谷英雄		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26 G02B6/04		
FI分类号	A61B1/00.300.U G02B23/26.B G02B6/04.A A61B1/00.732 A61B1/07.732 F21V8/00.230 G02B6/04.B		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/CA12 2H046/AA05 2H046/AA21 2H046/AB08 4C161/CC06 4C161/FF46 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/LL02		
代理人(译)	塔奈澄夫 五十嵐光永 小室敏雄 清水雄一郎		
其他公开文献	JP5490066B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供适用于内窥镜的低成本光导。注意：该光纤结构2通过在管状树脂体9内沿长边布置多根裸光纤10而形成。树脂体9的圆周方向的X方向。从树脂体9的外周面9a到达内腔2b的与光纤10大致平行的线状切口11在树脂体9的长度方向X的中间位置被切断。

